

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-80135

⑬ Int.Cl.⁴
H 04 B 7/26

識別記号 庁内整理番号
K-6913-5K

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 送信権制御方式

⑯ 特 願 昭62-237876

⑰ 出 願 昭62(1987)9月21日

⑱ 発 明 者 古 谷 之 綱 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介

明 細 書

1. 発明の名称

送信権制御方式

2. 特許請求の範囲

複数の局が複数のチャンネルを共有する無線通信システムにおいて、それぞれの局でチャンネルの使用に先立ってそのチャンネルが空いているかどうかを受信電界強度と閾値との比較により判定し、空いているとの判定がされた場合にだけ送信を開始する手段と、それぞれのチャンネルに対して過去の履歴に基づいて優先順位を定め該優先順位の高いチャンネルから順に使用する手段とを有する送信権制御方式であって、前記閾値はチャンネルごとに定められ、通信中に干渉を受けたか否かで前記閾値を変動させる手段を有することを特徴とする送信権制御方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は複数の局が複数のチャンネルを共有する通信システム、特に複数の局が複数の通信ゾーンを構成し周波数チャンネルを共有し再利用している無線通信システムの送信権制御方式に関する。

(従来の技術)

移動通信システムにおいては周波数を有効に利用するために、基地局ごとに通信ゾーンを設定し、隣接する通信ゾーンでは異なる周波数チャンネルを使用するように指定し、同一の周波数を使用する場合には距離が十分はなれて干渉を起こさないゾーンを割り当てる方法が取られている。増大する移動通信の需要に対処するためには、このゾーンを小さくして周波数の空間的再利用をいっそう進める必要がある。ところがゾーンが小さくなるとゾーン設計は建物などの影響を受けて飛躍的に困難になる。このような問題に対処するために、各システムでチャンネルを使用する前に観測し、そのチャンネルが空いていると判定された

場合にのみ使用するようにする方法が検討されている。更に干渉を起こす確率を小さくするために各チャンネルの利用状態の過去の履歴をもとに各チャンネルに対して優先順位を定めて、その優先順位に基づいてチャンネルを利用する方法がある。この様な優先順位を定める送信権制御方法は昭和60年10月16日出願の特願昭60-231652号〔送信権制御方法〕(文献1)に詳しく記されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記の様な送信権制御方法を実現しようとするチャンネルが空いているかどうかの判定方法が大きな問題となる。一般に干渉を受ける電波の強度は受信電界よりも低いレベルなのでチャンネル空き検出の閾値はサービスゾーン内での受信電力よりも低いレベルに設定する必要がある。さらに移動通信においてはフェージングによって受信信号の強度が変動するから、干渉波の電力が正しく推定できない。従って観測時には干渉を受けないレベルの受信信号であったとしても通信中に干渉

前記閾値はチャンネルごとに定められ、通信中に干渉を受けたか否かで前記閾値を変動させる手段を有することを特徴とする送信権制御方式を提供することができる。

(発明の原理)

干渉を起こす確率を低くし、かつ効率の良い周波数の空間的再利用を実現するには、干渉を起こしやすいチャンネルは空きチャンネルと判定する閾値を下げてマージンをとり干渉を起こしにくいチャンネルに対してはマージンをとらないようにすれば良い。この為には運用中に干渉を受けたチャンネルに対しては単に優先順位を下げるだけでなく閾値も下げるようにすれば良い。過去の履歴により使用するチャンネルに対して優先順位を定めるようにするとある程度の時間経過後にはそれぞれの無線基地局は干渉を起こす距離内では互いに異なったチャンネルを優先的に使用するようになる。この場合の過去の履歴は、長時間かけて測定されるから、信頼性の高いものとなる。従って、少なくとも優先順位の高いチャンネルに関し

を起こし始める可能性がある。この様な干渉を避けるためにはチャンネル空き検出の閾値を実際に許容される閾値よりも低く設定する必要がある。ところが、こうすれば干渉は避けられるものの必要以上に低いレベルの信号を検出してしまうため周波数の空間的再利用効率が悪くなってしまう。

本発明の目的は、上述の従来の送信権制御方法の問題点を克服し、効率よく周波数の再利用が実現でき、かつ干渉を起こすことのない送信権制御方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明によれば、複数の局が複数のチャンネルを共有する無線通信システムにおいて、それぞれの局でチャンネルの使用に先立ってそのチャンネルが空いているかどうかを受信電界強度と閾値との比較により判定し、空いているとの判定がされた場合にだけ送信を開始する手段と、それぞれのチャンネルに対して過去の履歴に基づいて優先順位を定め該優先順位の高いチャンネルから順に使用する手段とを有する送信権制御方式であって、

ては干渉を起こす確率が小さくなるので閾値は下げられない。これに対して優先順位の低いチャンネルは干渉を起こす距離内で使用している確率も高く干渉を受けやすいので閾値が運用中に下げられ干渉確率を小さくするように自動的に制御がかかる。本発明では、このようにして干渉を起こさず、かつ周波数の有効な空間的再利用を実現することができる。

(実施例)

次に図面を参照して本発明について詳細に説明する。

第2図に閾値の値と通信ゾーンの関係を示す。各ゾーンのサービスエリア限界においての受信電界レベルよりも許容干渉波レベルは低い値になる。フェージングによる電界検出の誤りを小さくするためには回線の利用状況の判定閾値レベルをそれよりも低い値に設定する必要がある。但し、雑音によって判定を誤らないように、この閾値は雑音レベルよりは高い値でなくてはならない。この様に閾値を設定した時のゾーンの大きさを図示

すると第2図(も)のようになる。中央の無線基地局からの通信ゾーンよりも干渉ゾーンは大きくなっており、干渉検出ゾーンはそれよりも更に大きくなっている。実際には干渉ゾーンの外側では同じ周波数を再利用できるのであるが、チャンネル利用の判定を誤らないようにしようとすると干渉検出ゾーンの外側でしか同じ周波数の再利用はできなくなる。この対策として本発明ではチャンネル毎に判定閾値を替え、それぞれを適応的に変化させる方法を取る。

第1図に本発明の送信権制御方式の実施例のアルゴリズムを示す。送信要求が到着すると無線器はまず優先順位の最も高いチャンネルを観測する必要がある。この観測をキャリアセンスと呼ぶ。はじめに優先度の最も高いチャンネルにシンセサイザーを設定しキャリアセンスを行う。ここで設定したチャンネルをチャンネルKと表わす。次にそのチャンネルが使用中であるかどうかを判定する為の閾値 $T(K)$ を読み出す。受信信号レベルが $T(K)$ 以上であればそのチャンネルは使用中

を下げて通信を終了する。通信終了まで干渉を起こさなければそのチャンネルの閾値 $T(K)$ を上げて通信を終了する。 $T(K)$ の最大値は許容干渉波レベルに設定しそれ以下のレベルで変動するようにしておけば具体的な $T(K)$ の値はどのようなものでも良い。こうすると干渉を受けたチャンネルは閾値が下げられ、使用中と判定される確率が高くなるから優先度は自動的に低くなる。一方干渉を受けないチャンネルは閾値が上がり、優先度の高いチャンネルとなる。このようなチャンネルはその基地局がほとんど独占的に使用することになるのでこのようなチャンネルに対して閾値を上げて第2図の干渉ゾーンで周波数の再利用を実現することは周波数の有効利用の為に極めて重要である。一方優先度の低いチャンネルは閾値にマージンがあり干渉を起こす確率が小さくなる。

なお、本実施例では干渉を検出すると通信を終了するとしているが、他のチャンネルに移って通信を継続することもちろん可能である。また、

であると判定され次の優先度のチャンネルを設定し同じ動作を繰返す。もしも受信信号レベルが $T(K)$ 以下であればそのチャンネルは空いていると判定して通信を開始する。このときにそれぞれのチャンネルが使用中であったか否かという情報を用いてチャンネル間の優先度を変動させる。このようにチャンネルの優先度を変動させることによって、それぞれの基地局は互いに干渉する距離内にあるものは異なるチャンネルを使用するようになり、空いている確率が高くかつ干渉を起こす確率の低いチャンネルから順に観測するようになることは文献1に詳述されている。

キャリアセンスを行った時点では干渉信号レベルは低くても通信を開始したあとで端末の移動などにより干渉を受けるようになる場合がある。特に干渉が平均的には大きい値であるにも拘らずフェーディングのためにたまたま小さいと観測されたような場合には非常に高い確率で干渉を起こす。干渉を起こすと今後そのようなことが起こりにくくなるようにそのチャンネルの閾値 $T(K)$

干渉検出の方法もどのようなものであっても本発明を適用できることは明らかである。

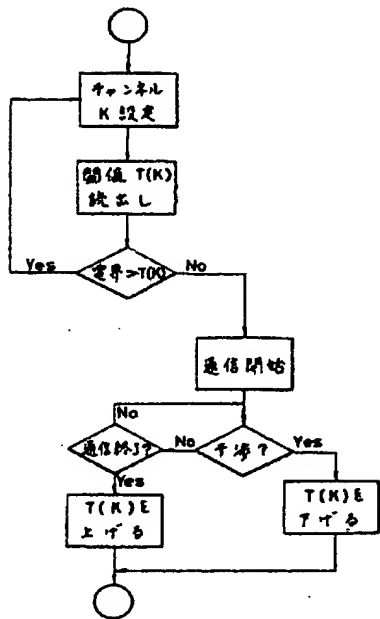
(発明の効果)

以上に詳細に述べたように、本発明によれば、干渉を起こす確率が低くかつ周波数の空間的再利用を効率よく実現する送信権制御方式を適用することができる。

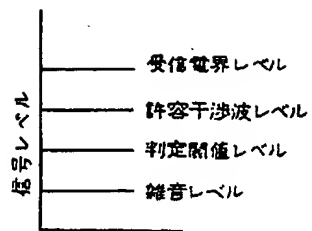
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の送信権制御方式におけるアルゴリズムを示す図であり、第2図は信号レベルと通信領域の関係を示す図である。

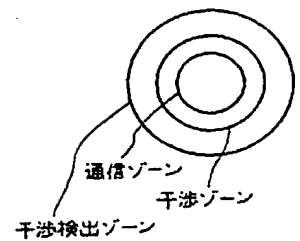
代理人 弁理士 本庄伸介



第 1 図



第 2 図 (a)



第 2 図 (b)